

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 avril 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/032360 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H04B 1/707, 7/02, H04Q 7/32, H04B 7/185

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002877

(22) Date de dépôt international : 1 octobre 2003 (01.10.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/12241 3 octobre 2002 (03.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ALCA-
TEL [FR/FR]; 54, rue la Boétie, F-75008 PARIS (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FRAN-
CON, Michel-Guy [FR/FR]; 3, impasse du Général

Bethouart, Appartement 19, F-31200 Toulouse (FR).
CHUBERRE, Nicolas [FR/FR]; 19, rue de l'Isère,
F-31170 Tournefeuille (FR). **BOUCHIRED**, Steven
[FR/FR]; 3, rond-point Henri Dunant -67C, F-31170
Tournefeuille (FR). **NUSSLI**, Christophe [FR/FR]; 4,
impasse de l'Ormeau, F-31400 Toulouse (FR).

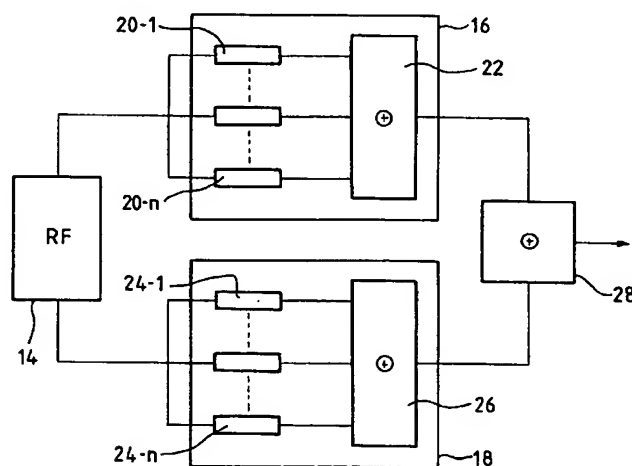
(74) Mandataires : SCIAUX, Edmond etc.; Compagnie Finan-
cière Alcatel - DPI, 5, rue Noël Pons, F-92734 Nanterre
Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD OF RECEIVING SIGNALS IN A SPREAD-SPECTRUM TELECOMMUNICATIONS SYSTEM WITH
TERRESTRIAL REPEATERS, COMPRISING A COMPLEMENTARY SOURCE

(54) Titre : PROCÉDE DE RECEPTION DE SIGNAUX DANS UN SYSTEM DE TELECOMMUNICATIONS A ETALEMENT
DE SPECTRE A REPETEURS TERRESTRES PRESENTANT UNE SOURCE COMPLEMENTAIRE



(57) Abstract: The invention relates to a method of receiving signals in a spread-spectrum telecommunications system with terrestrial repeaters, comprising a complementary source. More specifically, the invention relates to a third-generation terminal for a code division multiple access telecommunications system, which comprises two rake receivers (16, 18), each receiver having a set of demodulation channels (20-1, 20-n, 24-1, 24-n) and a combiner (22, 26). A third combiner (28) receives the signals provided by the combiners belonging to the two above-mentioned receivers. In this way, signals arriving from a diffusion system comprising terrestrial receivers and a complementary source can be received, in spite of the time differences between the different paths of the signals. The terminal can be used in a telecommunications system with numerous multiple paths.

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement*

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé :** Un terminal de troisième génération pour système de télécommunications à accès multiple par répartition de codes présente deux récepteurs (16, 18) en râteau (en anglais "rake receiver"), avec chacun un ensemble de canaux de démodulation (20-1, 20-n, 24-1, 24-n) et un combineur (22, 26). Un troisième combineur (28) reçoit les signaux fournis par les combineurs des deux récepteurs. Ainsi, les signaux venant d'un système de diffusion présentant des récepteurs terrestres et une source complémentaire peuvent être reçus, malgré les différences temporelles entre les différents trajets des signaux. Le terminal est susceptible d'être utilisé dans des systèmes de télécommunications avec des trajets multiples nombreux.

PROCEDE DE RECEPTION DE SIGNAUX DANS UN SYSTEME DE TELECOMMUNICATIONS A ETALEMENT DE SPECTRE A REPETEURS TERRESTRES PRESENTANT UNE SOURCE COMPLEMENTAIRE

La présente invention concerne les systèmes de télécommunications et plus précisément les systèmes de télécommunication à accès multiple à répartition de codes en bande large (W-CDMA ou "wideband code division multiple access" en langue anglaise).

La technique d'accès multiple à répartition de codes (CDMA) repose sur le principe d'étalement des signaux à transmettre par un ou plusieurs codes réservés à une communication. Les codes sont constitués d'un ensemble de bribes (ou "chips") d'une durée très inférieure à la durée unitaire d'un élément d'information à transmettre. Les codes sont orthogonaux de sorte que chaque utilisateur reçoit les signaux qui lui sont destinés par dé-étalement à l'aide du code ou des codes qui lui sont affectés. Le principe du CDMA est décrit dans CDMA : Principles of Spread Spectrum Communication (Addison-Wesley Wireless Communications), par A.J. Viterbi, publié par Prentice Hall PTR ; ISBN : 0201633744, 1st edition – June 1995.

Un des problèmes rencontrés avec cette technique est celui des trajets multiples, provoqués par exemple par les réflexions sur des obstacles tels que des immeubles. Le résultat des trajets multiples est qu'un terminal ou équipement d'utilisateur reçoit différentes copies du signal qui lui est destinées, qui sont décalées dans le temps. Du fait de ce décalage, ces différentes copies peuvent subir des interférences destructrices qui affaiblissent le signal. Le problème est identifié et une solution proposée dans l'état de la technique consiste à proposer des récepteurs en râteau ou récepteur de "rake" (de l'expression "rake receiver" utilisée en langue anglaise). De tels récepteurs sont décrits par exemple dans la partie de WO-A-01 47133 relative à l'état de la technique, dans WO-A-00 25439 ou encore dans EP-A-1 154 584. Un récepteur en râteau est formé d'un ensemble de canaux de démodulation et d'un combineur; les informations fournies par les différents canaux sont affectées de retards respectifs avant d'être combinées pour optimiser l'identification du signal. On appelle dans ce contexte "doigt" d'un récepteur un canal de démodulation. Un récepteur en râteau utilise le même code de dé-étalement pour tous les doigts.

Un processeur bande de base de terminal de troisième génération est vendu sous la référence CDMAx par Sirius Communications. Ce processeur bande de base est destiné

à être utilisé dans un système de télécommunications du type défini par les normes UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Ce processeur bande de base présente deux récepteurs en râteau; le premier récepteur est utilisé pour la réception du signal dans une cellule; le deuxième récepteur est utilisé, au voisinage de la

5 frontière de la cellule, pour la réception du signal provenant de la cellule voisine. Dans ce cas, le premier récepteur fonctionne avec un premier code d'étalement appliqué à tous ses doigts tandis que le second récepteur fonctionne avec un second code d'étalement différant du premier, sur des canaux différents. Cette utilisation des deux récepteurs permet au terminal de passer d'une cellule à l'autre sans interruption

10 de la communication; la technique correspondante de transfert intercellulaire est appelée "hand-off". Chaque récepteur dans ce document présente huit doigts; le démodulateur d'un doigt est capable de démoduler six canaux physiques et d'appliquer un retard qui peut atteindre quarante bribes, soit un décalage maximal typique de 10 μ s. Ce décalage maximal entre les signaux reçus sur les différents

15 doigts ou canaux du récepteur en râteau est appelé fenêtre de recombinaison.

Un autre problème rencontré dans les systèmes de télécommunications est celui de l'augmentation du trafic et des demandes en bande passante. Pour satisfaire cette augmentation, il a été proposé de combiner une émission par satellite ou par plateforme de haute altitude (HAPS, acronyme de l'anglais "high altitude platform

20 system") et une répétition par des répéteurs terrestres. Le terme de "plate-forme de haute altitude" est défini dans la spécification Asia-Pacific Telecommunity Standardization Program (ASTAP) Expert Group on HAPS. Les "High Altitude Platform Stations" (HAPS, plate-formes de haute altitude) sont des vaisseaux aériens sans équipage géostationnaires qui effectuent des vols de longue durée dans la

25 stratosphère à une altitude d'environ 20 km. Le terme de "haute altitude" peut donc couvrir les altitudes entre 20 et 30 km. On ajoute alors à la diffusion point à point des réseaux de télécommunications classique une couche de distribution en diffusion sélective; en termes de sources, le réseau de télécommunications présente des répéteurs terrestres et une source complémentaire. Cette solution est notamment

30 proposée dans le système S-DMB (acronyme de "satellite digital multimedia broadcast", diffusion numérique multimedia par satellite), qui envisage d'utiliser une composante émise par un satellite géostationnaire, avec des répéteurs pour les zones urbaines ou sous-urbaines; ceci permet de transmettre directement vers les

utilisateurs une partie du trafic point à multipoint. Cette composante satellite utilise la bande d'extension de fréquences IMT2000 allouée au MSS (systèmes mobiles par satellites) ainsi que la forme d'onde W-CDMA terrestre standardisée par le 3GPP (acronyme de l'anglais "third generation partnership project" ou projet de partenariat pour la troisième génération). Ces choix permettent une utilisation optimale des technologies UMTS pour les équipements utilisateurs.

Ces solutions pourraient néanmoins conduire à une augmentation du nombre de copies des signaux reçus, du fait des répéteurs et des trajets multiples. La figure 1 montre un exemple de l'allure possible des signaux reçus dans une configuration avec un satellite ou un système d'émission à haute altitude et des répéteurs terrestres. Sur l'axe des abscisses est porté le décalage temporel relatif entre les différentes copies du signal, par rapport au signal reçu directement depuis le satellite; l'axe est gradué en micro-secondes. Sur l'axe des ordonnées est porté le niveau de réception relatif, en dB. La figure montre sous la référence 2 le signal reçu directement depuis le satellite ou la plateforme à haute altitude, à un niveau de l'ordre de -7 dB. La figure montre aussi, sous les références 4, 6, 8 et 10 des copies du signal, reçues sur des trajets multiples ou en provenance des répéteurs, avec un décalage temporel. On voit aussi sur la figure du bruit de fond, notamment provoqué par la diffusion. Comme le montre la figure, la plage temporelle sur laquelle les copies des signaux sont reçues peut atteindre 27 μ s, tandis que la plage de niveau s'étend d'environ -5 dB à -30 dB.

Se pose donc un problème de taille de fenêtre de recombinaison; ce problème est décrit plus haut dans l'exemple d'un système de télécommunications avec une couche de diffusion par satellite, mais se pose plus généralement dès lors que le nombre de copies des signaux reçus augmente, même pour des systèmes purement terrestres. Il serait intéressant de pouvoir fournir une solution à ce problème de taille de la fenêtre de recombinaison tout en utilisant autant que possible les technologies existantes.

WO-A-01 47133 propose un procédé de réception de signaux à spectre étalé. Un récepteur en réseau présente deux antennes, dont les signaux sont décalés temporellement d'au moins la durée d'une bribe et combinés avant d'être appliqués aux doigts du récepteur. Cette solution permet de bénéficier des avantages de la

diversité d'antenne tout en évitant que les signaux des deux antennes n'interfèrent. Ce document décrit la structure possible de récepteurs en réseau.

WO-A-00 25439 concerne encore les récepteurs en réseau; ce document a pour objectif de permettre la démodulation simultanée de signaux présentant des
5 différences de temps d'arrivée aussi faibles que possible. Il est proposé de n'utiliser qu'un accumulateur de symboles, disposé en aval du combineur. Cette solution réduirait la complexité matérielle et logicielle, par rapport à une solution dans laquelle chaque doigt du récepteur présente un accumulateur.

EP-A-1 154 584 propose de regrouper en deux "corbeilles" les canaux d'un
10 récepteur en réseau; un ou plusieurs mécanismes de poursuite sont utilisés pour chaque corbeille. Cette technique est appliquée aux doigts du récepteur, avant toute combinaison des signaux.

D'autres récepteurs sont décrits dans US-B-6 381 229, US-A-5 867 527, US-A-2002/0006158, ou encore DE-A-199 37 247.

15 Dans un mode de réalisation, l'invention propose en conséquence un récepteur pour système de télécommunications à étalement de spectre, présentant :

- un premier récepteur avec au moins deux canaux de démodulation et un premier combineur recevant les signaux démodulés fournis par les canaux de démodulation;
- 20 - un deuxième récepteur avec au moins deux canaux de démodulation et un deuxième combineur recevant les signaux démodulés fournis par les canaux de démodulation;
- un troisième combineur recevant les signaux fournis par les premier et deuxième combineurs.

25 Dans un mode de réalisation, la différence temporelle entre la fenêtre de recombinaison du premier récepteur et la fenêtre de recombinaison du deuxième récepteur est supérieure à 30 μ s. Dans un mode de réalisation, la fenêtre de recombinaison du premier récepteur et la fenêtre de recombinaison du deuxième récepteur s'étendent sur une plage temporelle d'au moins 50 μ s.

30 L'invention propose encore un système de télécommunications présentant

- des répéteurs terrestres et une source complémentaire;
- un tel terminal.

Elle propose enfin un procédé de réception de signaux codés par étalement de spectre dans un système de télécommunications présentant des répéteurs terrestres et une source complémentaire, le procédé comprenant :

- la fourniture d'un terminal avec un premier récepteur en râteau et un deuxième récepteur en râteau;
- la réception d'au moins les signaux provenant directement de la source complémentaire à l'aide du premier récepteur en râteau; et
- la réception des signaux provenant d'au moins un répéteur terrestre à l'aide du deuxième récepteur en râteau.

Avantageusement, la réception à l'aide du premier récepteur et la réception à l'aide du deuxième récepteur s'effectuent par dé-étalement avec le même code.

On peut aussi prévoir une étape de combinaison des signaux reçus à l'aide du premier récepteur en râteau et des signaux reçus à l'aide du deuxième récepteur en râteau.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation, donnés à titre d'exemple et en référence aux dessins, qui montrent :

- figure 1, un graphe des signaux reçus par le terminal;
- figure 2, un schéma de principe d'un terminal selon un mode de réalisation de l'invention;
- figure 3, une vue schématique de la fenêtre de recombinaison obtenue dans un mode de réalisation de l'invention.

L'invention propose, dans un mode de réalisation, d'utiliser deux récepteurs en râteau distincts pour recevoir des copies des mêmes signaux; à l'inverse de la solution proposée dans l'état de la technique, les deux récepteurs ne sont pas utilisés pour recevoir des signaux différents provenant de cellules voisines dans une procédure de transfert intercellulaire. Cette utilisation de deux récepteurs présente l'avantage de pouvoir utiliser pour des systèmes avec une couche de diffusion par satellite des solutions – jeu de puces ("chipset"), composants – existants. Cette utilisation présente aussi l'avantage de pouvoir adapter la taille de la fenêtre de recombinaison en fonction des besoins, comme expliqué ci-dessous en référence à la figure 3. En particulier, cette solution permet de combiner les signaux provenant de

sources hétérogènes, comme par exemple des signaux diffusés par un satellite et les signaux émis par des répéteurs.

La figure 2 montre un schéma de principe d'un terminal selon un mode de réalisation de l'invention; on n'a représenté à la figure que les éléments du terminal nécessaires à la compréhension de l'invention. Le terminal présente un étage de réception 14 qui reçoit les signaux radiofréquence et leur fait subir une conversion vers des fréquences plus faibles, de façon connue en soi. Le terminal présente en outre deux récepteurs en râteau 16 et 18. Le premier récepteur présente une pluralité de doigts 20-1 à 20-n et un combineur 22. Chaque doigt du récepteur démodule une copie des signaux reçus et le combineur 22 combine les versions démodulées des différents signaux reçus, suivant le principe de fonctionnement connu en soi du récepteur en râteau. La figure ne montre pas les moyens permettant d'appliquer les retards aux différents doigts du récepteur pour sélectionner la copie du signal qui est démodulée, ni les éventuels moyens de suivi qui peuvent être utilisés pour un doigt. Le deuxième récepteur présente une structure similaire, avec des doigts 24-1 à 24-n – dans l'exemple le nombre de doigts est identique, mais ceci n'est aucunement indispensable – et un deuxième combineur 26. Le terminal présente encore un troisième combineur 28 qui reçoit les signaux fournis par les premier et deuxième combineurs 22 et 26 et fournit un signal combiné représentatif de l'ensemble des copies traitées dans les doigts des premier et deuxième récepteurs en râteau. On n'a pas représenté à la figure un éventuel retard appliqué aux signaux provenant de l'un des combineurs 22, 26 avant la combinaison en 28.

Dans le terminal de l'état de la technique mentionné plus haut, on retrouve un premier récepteur en râteau et un deuxième récepteur en râteau; toutefois, ces récepteurs sont utilisés lors d'un transfert intercellulaire; un des récepteurs reçoit les signaux provenant d'une cellule et l'autre reçoit les signaux provenant de l'autre cellule. Le terminal ne présente pas de combineur permettant de combiner les signaux reçus sur les deux récepteurs en râteau : au contraire, le terminal utilise alternativement les signaux reçus sur l'un ou l'autre des récepteurs, en fonction de l'avancement du transfert intercellulaire.

En outre, dans le scénario de transfert intercellulaire proposé dans l'état de la technique, les deux récepteurs utilisent des codes différents : en effet, les signaux reçus par le terminal sur une cellule et sur la cellule voisine sont étalés avec des codes

différents. A l'inverse, dans la solution proposée, les deux récepteurs en réseau utilisent le même code de dé-étalement.

Le fonctionnement du terminal de la figure 2 est expliqué, en référence à la figure 3. Celle-ci montre les fenêtres de recombinaison 30 et 32 des deux récepteurs en réseau; typiquement, chaque fenêtre présente une largeur de 10 μ s, qui correspond à 40 brides. On peut appliquer entre les deux fenêtres un décalage temporel 34 qui peut typiquement varier entre 0 et 33 μ s. La borne inférieure de 0 μ s correspond au cas où les fenêtres de recombinaison sont adjacentes, ce qui conduit à une largeur totale ΔT de réception du signal de 20 μ s. La borne supérieure de 33 μ s correspond à une valeur déduite des normes UMTS de troisième génération, plus précisément des spécifications techniques 3GPP TS 25.211 et 3GPP 25.922. Dans le scénario d'un transfert intercellulaire sur nœud B pendant une connexion active, le terminal utilisateur reçoit les signaux transmis par les nœuds B des deux cellules voisines sur les canaux de transport dédiés (DCH). Les mêmes informations sont transmises par les deux nœuds, mais avec des codes d'étalement distincts. La différence de temps entre les signaux transmis par un nœud et par l'autre nœud dépend de la synchronisation entre les deux nœuds; cette synchronisation s'effectue au niveau du nœud B de la nouvelle cellule, à partir des informations de synchronisation transmises par le terminal. En effet, le terminal transmet périodiquement vers le réseau des informations relatives à la différence mesurée entre les signaux provenant des deux nœuds. L'ajustement temporel de la transmission au niveau du nœud B s'effectue par pas de 256 bribes; de la sorte, le décalage temporel maximal entre les signaux provenant des deux nœuds B est de 128 bribes, soit une durée de 33 μ s. Les terminaux de troisième génération respectant les spécifications techniques du 3GPP peuvent donc suivre avec l'un et l'autre des récepteurs en réseau des signaux décalés de 33 μ s. Ceci explique la borne supérieure de 33 μ s représentée à la figure 3.

Ainsi, l'utilisation du jeu de puces des terminaux UMTS de troisième génération permet d'obtenir une fenêtre de recombinaison allant de 20 μ s à 53 μ s. Ces valeurs correspondent à une fenêtre de recombinaison de 10 μ s pour chaque récepteur en réseau et à un décalage entre les fenêtres allant de 0 à 33 μ s. Au minimum, pour deux fenêtres adjacentes, on trouve une largeur de fenêtre conjointe de 20 μ s et au maximum, pour des fenêtres séparées de 33 μ s, on trouve une largeur

totale de 1 fenêtre + $33 \mu\text{s}$ + 1 fenêtre soit $53 \mu\text{s}$. On peut balayer toutes les valeurs possibles entre 20 et $53 \mu\text{s}$. Le fait que le décalage temporel entre la fenêtre de recombinaison du premier récepteur et la fenêtre de recombinaison du deuxième récepteur soit d'au moins $30 \mu\text{s}$ permet de fournir une fenêtre de recombinaison
5 conjointe suffisante pour un système S-DMB. La largeur totale couverte par les deux fenêtres de recombinaison est avantageusement d'au moins $50 \mu\text{s}$; ceci permet de couvrir les décalages en réception envisagés dans le système S-DMB.

Cette fenêtre conjointe est avantageusement utilisée pour la réception des signaux provenant de sources multiples, par exemple d'un satellite et d'un ou
10 plusieurs répéteurs. Si les signaux provenant directement du satellite et les signaux provenant d'un ou plusieurs répéteurs terrestres sont d'une puissance similaire – à quelques dB près – on suit avantageusement les signaux provenant directement du satellite sur un doigt 20-1 d'un répéteur 16 en râteau. Les autres doigts du récepteur peuvent être utilisés pour suivre les signaux provenant du satellite par des trajets
15 multiples; ces signaux sont typiquement décalés de moins de $10 \mu\text{s}$ et peuvent être suivis par le même récepteur 16. On peut aussi suivre à l'aide des doigts de ce récepteur 16 les signaux provenant d'un ou plusieurs répéteurs – si ces signaux sont dans la fenêtre de recombinaison contenant les signaux provenant directement du satellite.

20 Le deuxième récepteur en râteau peut alors être utilisé pour au moins un récepteur terrestre, hors de la fenêtre de recombinaison du premier récepteur. On peut aussi suivre avec les doigts du deuxième récepteur une pluralité de répéteurs ou encore une plate-forme de haute altitude.

On peut aussi utiliser les deux récepteurs avec un décalage variable entre les
25 fenêtres de recombinaison, de sorte à balayer l'ensemble des copies possibles des signaux étalés avec le même spectre.

La solution de l'invention permet donc de recevoir les signaux d'un système de télécommunications, présentant des répéteurs terrestres et une source complémentaire – satellite ou plate-forme de haute altitude. Elle permet d'utiliser les
30 mêmes jeux de puces et notamment les mêmes récepteurs que les terminaux de troisième génération.

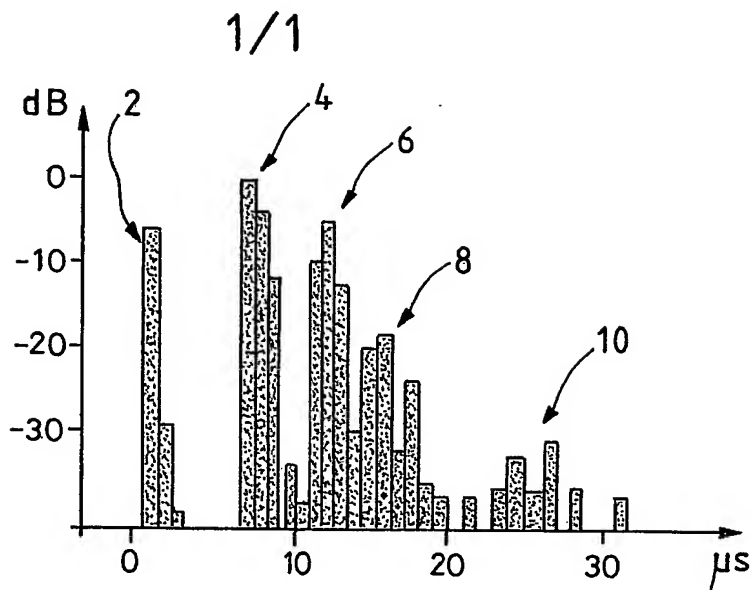
REVENDEICATIONS :

- 1.** Un récepteur pour système de télécommunications à étalement de spectre, présentant :
- 5 - un premier récepteur en râteau(16) avec au moins deux canaux de démodulation (20-1, 20-n) et un premier combineur (22) recevant les signaux démodulés fournis par les canaux de démodulation;
- un deuxième récepteur en râteau (18) avec au moins deux canaux de démodulation (24-1, 24-n) et un deuxième combineur (26) recevant les signaux démodulés fournis par
- 10 les canaux de démodulation;
- les premier et deuxième récepteurs en râteau utilisant le même code de dé-étalement pour une même communication;
- un troisième combineur (28) recevant les signaux fournis par les premier et deuxième combineurs.
- 15 **2.** Le récepteur de la revendication 1, caractérisé en ce que la différence temporelle entre la fenêtre de recombinaison du premier récepteur et la fenêtre de recombinaison du deuxième récepteur est supérieure à 30 μ s.
- 3.** Le récepteur de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la fenêtre de recombinaison du premier récepteur et la fenêtre de recombinaison du deuxième
- 20 récepteur s'étendent sur une plage temporelle d'au moins 50 μ s.
- 4.** Un système de télécommunications présentant
- des répéteurs terrestres et une source complémentaire;
- un récepteur selon l'une des revendications 1 à 3.
- 5.** Un procédé de réception de signaux codés par étalement de spectre dans un
- 25 système de télécommunications présentant des répéteurs terrestres et une source complémentaire, le procédé comprenant :
- la fourniture d'un terminal avec un premier récepteur en râteau (16) et un deuxième récepteur en râteau (18);
- la réception d'au moins les signaux (2) provenant directement de la source
- 30 complémentaire à l'aide du premier récepteur en râteau (16); et
- la réception des signaux (4, 6, 8, 10) provenant d'au moins un répéteur terrestre à l'aide du deuxième récepteur en râteau (18),

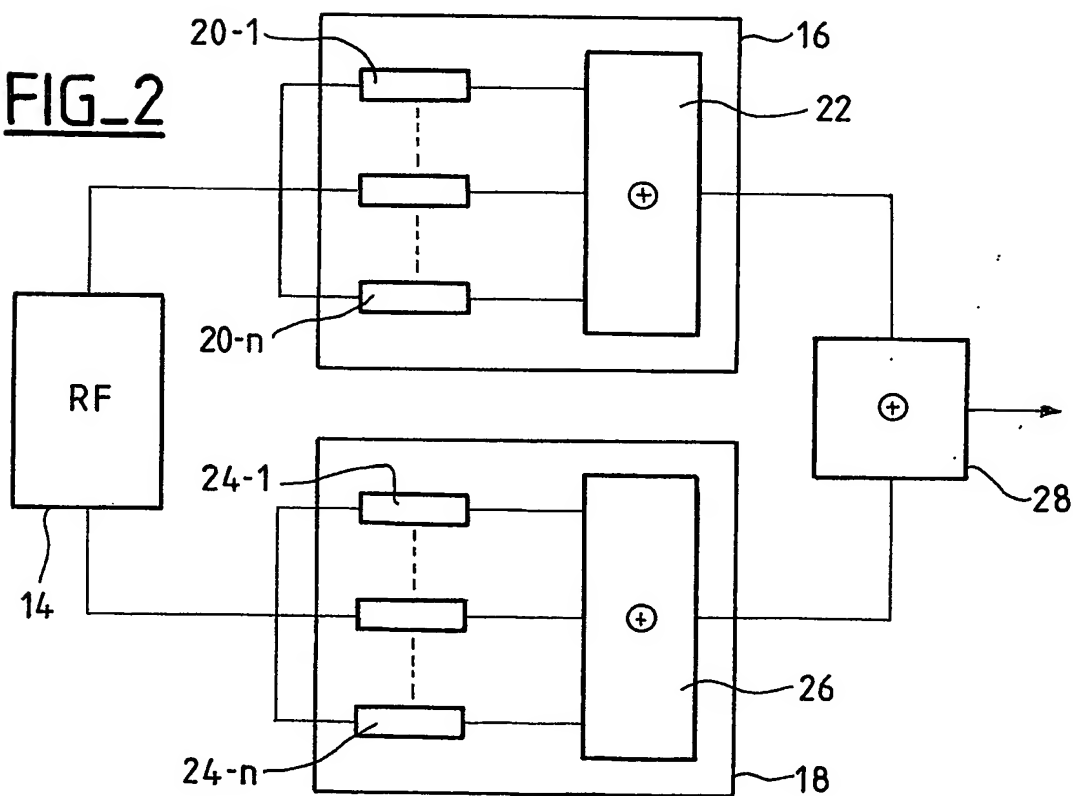
la réception à l'aide du premier récepteur et la réception à l'aide du deuxième récepteur s'effectuant par dé-étalement avec le même code pour une même communication.

- 5 **6.** Le procédé de la revendication 5, caractérisé par une étape de combinaison des signaux reçus à l'aide du premier récepteur en réseau (16) et des signaux reçus à l'aide du deuxième récepteur en réseau (18).

FIG_1



FIG_2



FIG_3

